

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-198027

(43)Date of publication of application : 29.08.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1343

G09F 9/35

G09G 3/36

(21)Application number : 01-339591

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1989

(72)Inventor : MASE AKIRA

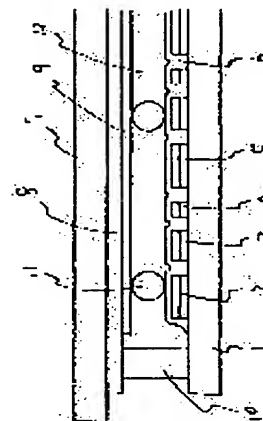
## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the transmitted light quantity of a picture element constant and to manufacture a screen which is easily viewed by setting the ratio of the area of the picture element constituted of electrodes to approximately the ratio of the inverses of transmissivities per unit area of the corresponding color filters.

CONSTITUTION: The plural color filters 2, 3 and 4 are provided between a pair of substrates 1. Then, the ratio of the area of the picture element constituted of the electrodes 5 and 8 is set to approximate inverses of the transmissivities per unit area of the corresponding filters 2, 3 and 4. Therefore, the thickness of a liquid crystal layer is uniform and color unevenness does not occur.

Besides, since the electric field intensity of an impressed voltage is uniform at the whole places, a switching condition is not varied due to the place. Then, the difference between the transmissivity of the color filters whose colors are different is made by making the area of the color filter or the electrode corresponding to the color filter different. Thus, display which is clear and without the color unevenness is realized and many colors are uniformly displayed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

524

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-198027

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 F 1/1335  
1/1343  
G 09 F 9/35  
G 09 G 3/36

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

8106-2H  
9018-2H  
8621-5C  
8621-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)8月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶カラー表示装置

⑯ 特 願 平1-339591

⑰ 出 願 平1(1989)12月27日

⑱ 発 明 者 間 瀬 晃 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

(57) 【要約】

〔目的〕電極によつて構成される画素の面積の比を、対応するカラーフィルターの単位面積当たりの透過率のほぼ逆数の比に設定することにより、画素の透過光量を一定にし、見易い画面を作る。

〔構成〕一対の基板1内には複数のカラーフィルター2, 3, 4を有し、電極5, 8によつて構成される画素の面積の比が対応するカラーフィルター2, 3, 4の単位面積当たりの透過率のほぼ逆数の比に設定されている。従つて液晶層の厚さは均一であり色ムラが生じることはなく、さらに印加電圧の電界強度もすべての場所において一定であるためスイッチング条件も場所によるばらつきがない。そして色の違うカラーフィルターの透過率の違いをカラーフィルター又はカラーフィルターに対応する電極の面積に差をつけている。これにより鮮明で色ムラがなく、かつ多くの色を均一に表示することができる。

【液晶 カラー 表示 装置 電極 構成 画素 面積 比 対応 カラー フィルタ 単位 面積 当り 透過率 逆数 設定 透過 光量 一定 見易さ 画面 作成 1対 基板 複数 単位 面積当り 液晶層 厚さ 均一 色むら 印加 電圧 電界 強度 すべて 場所 スイッチ 条件 バラツキ 色 違い 差 鮮明 多く 表示】

(2)

1

2

## 【特許請求の範囲】

1、電極が形成された一对の基板間に液晶を介在せしめ、かつ前記一对の基板内には複数のカラーフィルターを有する液晶カラー表示装置であって、前記電極によって構成される画素の面積の比が、対応する前記カラーフィルターの単位面積当たりの透過率のほぼ逆数の比に設定されていることを特徴とする液晶カラー表示装置。

(3)

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平3-198027

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)8月29日  
G 02 F 1/1335 5 0 5 8106-2H  
1/1343 9018-2H  
G 09 F 9/35 3 4 5 H 8621-5C  
G 09 G 3/36 8621-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶カラー表示装置

⑯ 特 願 平1-339591

⑰ 出 願 平1(1989)12月27日

⑱ 発 明 者 間 瀬 晃 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー  
研究所内  
⑲ 出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶カラー表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 電極が形成された一対の基板間に液晶を介在せしめ、かつ前記一対の基板内には複数のカラーフィルターを有する液晶カラー表示装置であって、前記電極によって構成される画素の面積の比が、対応する前記カラーフィルターの単位面積当たりの透過率のほぼ逆数の比に設定されていることを特徴とする液晶カラー表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は、液晶を用いたカラー表示装置に関する。

(従来の技術)

従来より、時計、電卓、テレビ等に液晶表示装置が用いられてきた。特に最近ではテレビなどにおいてカラー表示可能な液晶表示装置が利用されて

いる。

時計などに用いられてきた液晶表示装置は、セグメント型電極を有し、テレビ等に用いられてきたものはマトリックス型電極を有する。マトリックスタイプにはさらに単純マトリックス型とアクティブマトリックス型がある。最近では表示容量の増加が求められているため、マトリックスタイプについて特に研究が進んでいる。

単純マトリックスタイプは、基板上に形成された行電極と列電極との交差部(画素)に存在する液晶を両電極間に印加された電圧によってOn, Offを制御するものである。

アクティブマトリックスタイプは、各画素に液晶をスイッチングさせるための駆動素子を設けたもので、特に多く用いられているものにTFT(薄膜トランジスタ)などがある。

これらの種類の液晶電気光学装置を作製する際には、通常、基板上に赤、緑、青のカラーフィルターを作製する。このカラーフィルターを作製する方法としては、例えばガラス基板上に直径0.1

(4)

## 特開平3-198027 (2)

$\mu\text{m}$ 以下の青色の顔料粒子を含んだポリイミド樹脂と、緑色の顔料粒子を含んだポリイミド樹脂と、赤色の顔料粒子を含んだポリイミド樹脂を用い、ストライプ状のカラーフィルターを作製し、その上に電極となるITO等の透明導電膜をスパッタ法で形成し、その後フォトリソ工程によってパターンニングを行い第1の基板を得ている。

また他の例としては、ガラス基板上に電極となるITO等をスパッタ法で形成した後、フォトリソ工程でパターンニングを行い、その上にアニオン系またはカチオン系の溶液中で青、緑、赤色のフィルターを電着法を用いて形成し、第1の基板を得ている。

さらに別の例では、第1例と同様の顔料を含んだポリイミド樹脂をオフセット印刷法にて印刷後焼成し、第1の基板を得ている。

これらの手法によって得た第1の基板と、ガラス基板上にITOを形成パターンニングされた第2の基板とを組み合わせ、液晶を注入することでカラーの液晶表示装置を得ている。

折率異方性を利用して表示を行うSTN型液晶や強誘電性液晶を用いた電気光学装置の場合には、液晶層の厚さが変わることにより色ムラが生じてしまう。色ムラを計算してフィルターを形成することによって白表示をも行うことは不可能ではないが、製造工程におけるコスト、歩留り、精度等を考慮すると非常に困難である。

## 〔発明の目的〕

上記問題点を解決するため、本発明はフィルターの透過率を考慮して、画素として赤、緑、青の画素の透過光量を一定にし、見易い画面を作ることを目指す。

## 〔発明の構成〕

上記目的を達成するため本発明は、電極が形成された一対の基板間に液晶を介在せしめ、かつ前記一対の基板内には複数のカラーフィルターを有する液晶カラー表示装置であって、前記電極によって構成される画素の面積の比が対応する前記カラーフィルターの単位面積当たりの透過率のほぼ逆数の比に設定されていることを特徴とする。

## 〔従来の技術の問題点〕

通常、カラーフィルターは組み合わせられた基板の内部に形成されている。これは、もしフィルターを基板の外側に形成すれば液晶とフィルターに位置が離れているためにセルを見る角度によって実際に表示しようとする色と違う色が視認されてしまうからである。

前にも述べたようにカラーフィルターは通常、赤、緑、青の3種類の色を用いられているが、例えば白を表示させるためには赤を通過した光、緑を通過した光、青を通過した光がどれも強度が等しくなければならない。そして、3色の光の強度を等しくしようとする赤、緑、青それぞれのカラーフィルターの厚さが必ずしも等しくはならない。そのためにカラーフィルターを基板内部に形成すると赤、緑、青それぞれの画素の部分の液晶層の厚さが必ずしも等しくはならない。そのため、印加電圧の電界強度が液晶層の厚い場所ほど小さくなってしまい、スイッチング条件が場所によって一定でなくなってしまう。さらに、液晶の臨

本発明は、液晶装置を形成する基板の内側にカラーフィルターを全てほぼ同じ厚さに形成する。従って、液晶層の厚さは均一であり、色ムラが生じることはなく、さらには、印加電圧の電界強度もすべての場所において一定であるためスイッチング条件も場所によるばらつきがない。そのかわり、色の違うカラーフィルターの透過率の違いを、カラーフィルターまたは、カラーフィルターに対応する電極の面積に差をつけることによって、補うものである。

例えば、顔料系のフィルターを用いた場合、赤、緑、青のフィルターの光透過率はそれぞれ80%、62%、50%となっており、青色の出にくい赤っぽい画面になってしまう。また白色を表示しようとしても、やはり赤っぽい表示になってしまう。従って、これを補正するために本発明は赤、緑、青のそれぞれの画素の面積を50:62:80とすることにより、赤っぽい画面を赤、緑、青それぞれが均等の見易い画面にするものである。

以下、実施例により本発明を詳しく説明する。

(5)

## 特開平3-198027 (3)

## 〔実施例1〕

本実施例によって作製する液晶セルの断面の概略を第1図に示す。

ソーダガラス(1)上に、スパッタ法により1500ÅのSiO<sub>2</sub>膜(図示しない)を形成し、その後直径が0.1 μm以下の青色の顔料を含んだポリイミド樹脂(2)をスピンコート法を用いて塗布し、250℃で30分間N<sub>2</sub>雰囲気中で焼成した後、フォトリソ法を用いて160 μm幅のストライプ状にピッチ410 μmで640本形成した。長さは160 mmとした。同様にして粒径が0.1 μm以下の緑色の顔料を含んだポリイミド樹脂(3)を124 μmの幅のストライプ状に形成した。そして、さらに赤色のフィルター(4)も同様の工程で100 μm幅で作製した。このような幅に設計した理由は、各々のフィルターの単位面積当たりの透過率が青：緑：赤=50：62：80だったからである。

その後、スパッタ法を用いてITO膜を1200Å形成し、フィルターと概略同一な幅で1920本の電極(5)をフィルターと平行にフィルター上に形成し

た。その電極の端部には液晶駆動用ICをのせたTABを接続するための端子(図示しない)を有している。この上に配向膜となるポリイミド膜(6)を1000Å形成して第1の基板とした。

また、1500ÅのSiO<sub>2</sub>膜を表面に有するソーダガラス(7)上に、スパッタ法を用いて1200ÅのITO膜を形成し、フィルターとは垂直な方向に幅400 μm、ピッチ420 μmで480本の透明電極(8)をフォトリソ法により形成した。その上に配向膜となるポリイミド膜(9)を1000Å形成し、第2の基板とした。

両基板ともラビング処理を施したうえでエポキシ樹脂(10)のシール印刷を第1の基板に、5.5 μmの粒径を有するスペーサー(11)の散布を第2の基板に施した後、貼り合わせてセルを形成した。

そして、公知の真空注入法を用いてカイラル成分を含んだネマティック液晶(12)を注入し、注入口をUV硬化性樹脂で封止した後、偏光板、駆動回路(ともに図示しない)を接続し、カラー液晶表示装置を作製した。

本実施例によって作製された液晶セルを用いてカラー表示を行った結果、従来のカラー表示装置に比べて、不自然な赤っぽい表示がなくなり、非常に見易くなった。これは、第1図に示す3種のフィルター(2)~(4)の幅をそれぞれの単位面積当たりの光透過率の逆数の比に設定したことによるものである。

## 〔実施例2〕

本実施例では、アクティブマトリックスタイプ(TFT)の液晶電気光学装置を作製した場合について述べる。

ソーダガラス基板上にスパッタ法にてITO膜を1200Å形成した。そしてフォトリソ法により、第2図に示すように120 μm□の電極の列、125 μm□の電極の列、150 μm□の電極の列を480 μmピッチで作製した。

次に、この基板上に逆スタガード型の薄膜トランジスタを作製する。

最初にモリブデンをスパッタ法にて成膜した後、フォトリソ法を用いてゲート電極を作製する。

次にCVD法を用いてゲート絶縁膜としてSiO<sub>2</sub>膜を作製し、さらにI型の導電性を示すアモルファスシリコン膜を作製する。そして、エッチングを行う。次にN型の導電性を示すアモルファスシリコン膜を作製し、エッチングを行いソース、ドレイン部を作製する。そして、さらにモリブデンを成膜し、エッチングを行いソース、ドレイン電極を得る。ドレイン電極は前に作製したITOの電極と接続するようにする。こうしてTFTが完成した。

また、他方のソーダガラス基板上に実施例1と同様に、顔料を含むポリイミド樹脂を塗布、焼成してカラーフィルターを作製する。この時に、カラーフィルターのサイズを赤、緑、青についてそれぞれ120 μm□、125 μm□、150 μm□になるようにする。そして、カラーフィルターを作製した後に、ITO電極を作製する。この電極はITO膜を作製するだけで、特にバターニングは必要としない。

こうして作製された2枚の基板上に実施例1と

(6)

## 特開平3-198027 (4)

同様に液晶配向膜としてポリイミド膜を作製し、ラビング処理を行い、シール剤塗布工程、スペーサー散布工程を行った後、2枚の基板を貼り合わせた。そして、液晶を注入した後、注入口を封止し、液晶セルを完成した。

なお、本実施例において第2図に示す電極、カラーフィルターのサイズをともに $120\ \mu\text{m}\square$ 、 $125\ \mu\text{m}\square$ 、 $150\ \mu\text{m}\square$ にした理由は、こうすることによりそれぞれの画素の面積の比がほぼ青：緑：赤＝50：62：80となるからである。

本実施例においては、一方の基板に形成した第2図に示す透明電極と、他方の基板に形成したカラーフィルターとを貼り合わせ工程の際に位置合わせをすることが必要である。

そして本実施例では、アクティブマトリックスタイプを用いたために実施例1において作製された液晶セルよりさらに鮮明画像が得られた。

また、本実施例や実施例1においてはカラーフィルターを作製した後に透明電極を作製したが、逆に透明電極を作製した後にカラーフィルターを

作製することも可能である。そして、その場合にはカラーフィルターを作製する方法として電着法を用いることも可能である。

## 〔効果〕

以上述べたように、本発明を用いることによって、鮮明で色ムラがなく、かつ多くの色を均一に表示することができるようになり、従来のような赤っばい表示をなくすことができた。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による液晶セルの断面の概略を示す。

第2図は電極の配置を示す。

2、3、4・・・カラーフィルター

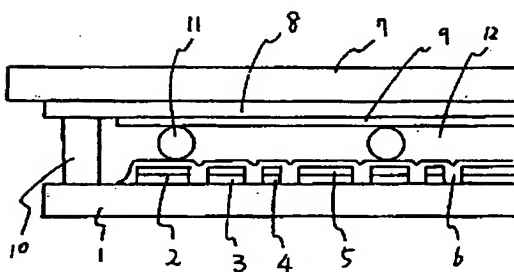
5、8・・・電極

12・・・液晶

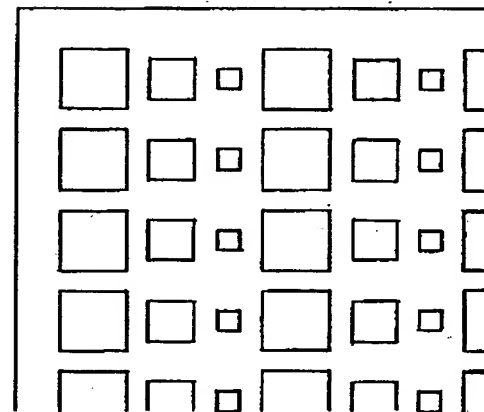
特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

代表者 山 崎 昇 平



第 1 図



第 2 図